

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE EXTENSIÓN LATACUNGA

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AUTOMOTRIZ

“ANÁLISIS AVANZADO DE LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS MECÁNICAS Y ELECTRÓNICAS EN
UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA MEDIANTE EL USO DEL OSCILOSCOPIO
AUTOMOTRIZ”

Autores: Balseca Tipantuña, Cristian Paul

Peñafiel León, Diana Elizabeth

Director: Ing. Erazo Laverde, Washington Germán





Contenido

- Objetivos
- Metas
- Introducción
- Osciloscopio automotriz
- Sistema de control electrónico
- Diagnóstico de averías en un motor de combustión interna
- Equipos adicionales para diagnóstico de fallas
- Pruebas y análisis de resultados
- Conclusiones
- Recomendaciones





Objetivos

Objetivo general:

- *Realizar el análisis avanzado de localización de averías mecánicas y electrónicas en un motor de combustión interna mediante el uso del osciloscopio automotriz.*

Objetivos específicos:

- Obtener documentación e información confiable referente a las distintas averías mecánicas y electrónicas que se presentan en un motor de combustión interna, al igual que el adecuado uso del osciloscopio automotriz y sus distintos parámetros de trabajo.
- Analizar los resultados de la utilización de un osciloscopio automotriz para la localización de averías en el motor de combustión interna



Objetivos

- Investigar los distintos parámetros de funcionamiento de sensores y actuadores que se utiliza para el funcionamiento de un motor de combustión interna a gasolina y Diesel.
- Analizar las distintas fallas tanto mecánicas como electrónicas que se producen en el motor de combustión interna
- Realizar la selección de los componentes eléctricos y electrónicos para el desarrollo del módulo didáctico.
- Utilizar el osciloscopio automotriz para la toma de mediciones en los diferentes sistemas electrónicos que ayudan con el funcionamiento del motor de combustión interna.
- Estimar la generación de problemas mecánicos de acuerdo con la obtención de curvas en el osciloscopio



Metas

- Obtener un 90% de eficiencia en el diagnóstico de averías en motores de combustión interna.
- Tener una base de datos que permita solucionar fallas en el ámbito automotriz.



Introducción

- En la actualidad la mayoría de los vehículos cuentan con un gran número de sistemas eléctricos, electrónicos y redes de comunicación, por lo cual es necesario un mayor conocimiento sobre sensores y actuadores, para efectuar un diagnóstico eficaz del vehículo. Por tal motivo el uso de un osciloscopio automotriz es de gran importancia en la verificación y diagnóstico de los distintos sensores y actuadores que funcionan en el vehículo y para ayudar con la localización de averías mecánicas y electrónicas de una forma más adecuado y rápida del mismo.

Osciloscopio automotriz

Este instrumento permite interpretar gráficamente lo que está sucediendo con el componente, y también hace posible que se logre medidas en escala de tiempo pequeñas, tan pequeñas, como son los diferentes tipos de señales en los sistemas de control electrónico.





Sistema de control electrónico

Sistema de inyección Diesel

- Los vehículos modernos cada día incorporan más componentes electrónicos. Como consecuencia, también se ha aumentado el número de sensores. Estos sensores actúan como los “órganos sensitivos” de un vehículo, registrando un amplio espectro de señales esenciales





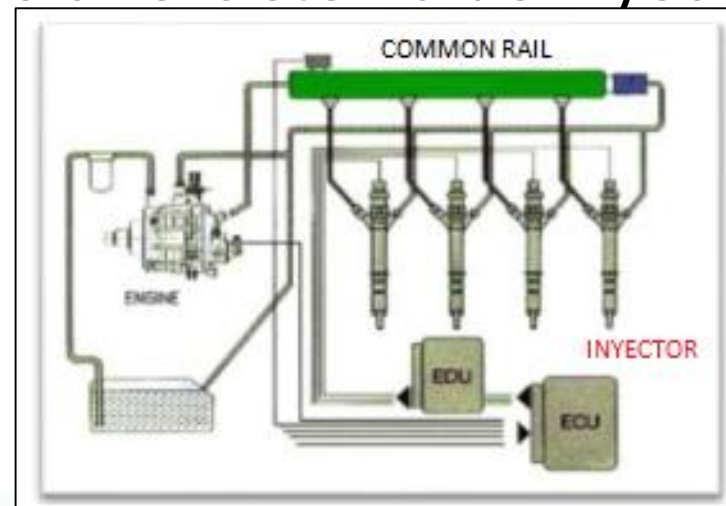
Características:

- Altas presiones de inyección lo que conlleva a una mejor pulverización.
- Suministra el combustible ideal en cualquier circunstancia.
- Su campo de aplicación va desde vehículos livianos hasta motores de barco.
- Al tener características electrónicas tiene comunicación con el resto de los sistemas en el vehículo.



Funcionamiento

- Este sistema cuenta con una separación en la zona de alta presión y los inyectores, la misma que genera mayor presión mediante una bomba aislada e independiente del régimen del motor, el combustible a alta presión es depositado en el interior de un riel común para todos los inyectores y por consiguiente una unidad de control electrónico es la encargada de controlar el sistema de inyección

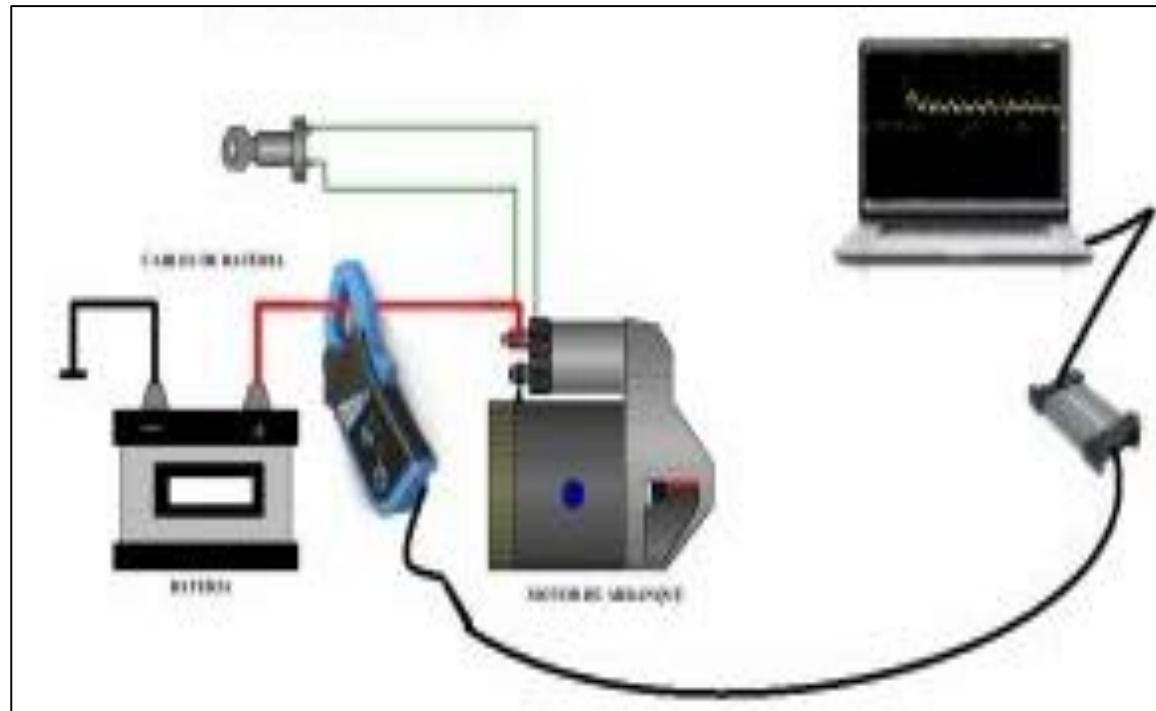


Averías o fallas en un motor de combustión interna

- Modernamente, los vehículos incorporan multitud de dispositivos electrónicos que, o bien generan señales digitales o alternas (sensores), o bien funcionan con las mismas (actuadores, ya sean con motores diésel como con gasolina, ya que existen un aserie de sistemas no relacionados con el motor que funcionan electrónicamente.
- El sistema de control electrónico es el encargado de gestionar todas las funciones eléctricas del automóvil y al igual que el módulo de control del motor, también suele ser conocido como centralita. No obstante, este sistema de gestión recibe un nombre distinto cuyas siglas son UCE (Unidad de Control Eléctrico).

Medición de compresión y vacío mediante el uso del osciloscopio

- Compresión relativa



Compresión relativa

- Se tiene un fenómeno conocido como fuerza contraelectromotriz y es aquella que a medida que la electricidad fluye a través de un motor de arranque, no es una cantidad uniforme.
- Cuando comienzas a darle marcha a un motor, el motor de arranque está girando, como resultado de esto la resistencia interna del arrancador será menor, entonces muchos amperes pueden fluir.

Medición de vacío

TRANSDUCTOR DE PRESIÓN



VACUÓMETRO AUTOMOTRIZ



Pinza Amperimétrica

Una pinza amperimétrica es un instrumento de medición o comprobador eléctricos que combina un multímetro digital básico con un sensor de corriente.”

Estas pinzas son capaces de medir la corriente CA y la corriente CC siendo una de las medidas más básicas que esta tiene.



Pruebas y análisis de resultados

- Para una mejor obtención de datos, las pruebas fueron realizadas en tres distintos vehículos los cuales son: un Chevrolet Captiva 2007, KIA Carens 2.0CRDI y un Nissan Datsun A12.
- Para obtener los distintos valores de funcionamiento de los sensores y actuadores de los diferentes vehículos de prueba, se utilizó un osciloscopio G-Scope 2, una pinza amperimétrica, un transductor de presión y un medidor de vacío




CHEVROLET CAPTIVA CARACTERÍSTICAS

| Parámetros del motor Chevrolet Captiva 2007 | |
|---|--------------------------------------|
| Modelo | Captiva 2.0 |
| Cilindraje | 1991 cm ³ |
| Número de cilindros | 4 cilindros |
| Distribución | 4 válvulas por cilindro |
| Carrera | 92 mm |
| Diámetro del pistón | 83 mm |
| Compresión | 17.5: 1 |
| Combustible | Gasolina Extra-87 octanos |
| Alimentación | Inyección directa por conducto común |
| Material | Bloque de hierro, culata de aluminio |
| Potencia motora | 150 CV /110kw |
| Torque | 320 Nm a 2000rpm |
| Tipo de distribución | Un árbol de levas en la culata |
| Combustible | Gasolina |



Bobina de encendido características.

| # cables | Color | Señal | Imagen |
|----------|--|--|---|
| 3 | Cable celeste Cable rosado Cable verde | Señal negativa Señal negativa 12 v |  |

Señal de la bobina

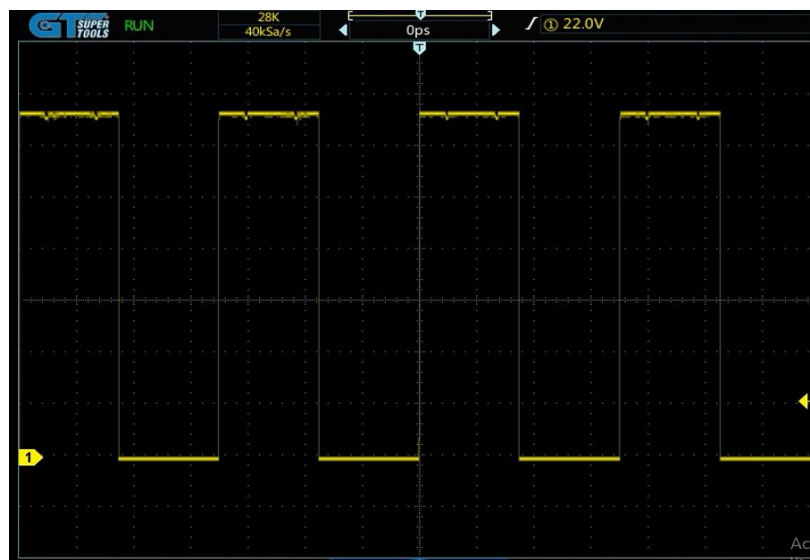


| V. inicial | V. pico | Tiempo |
|------------|---------|--------|
| 12 V | 468 V | 0.8 ms |

SENSOR CMP


| # cables | Color | Señal | Imagen |
|----------|---|-----------------------------|---|
| 3 | Cable rosado Cable negro Cable café | Referencia Masa Señal |  |

Señal del sensor CMP

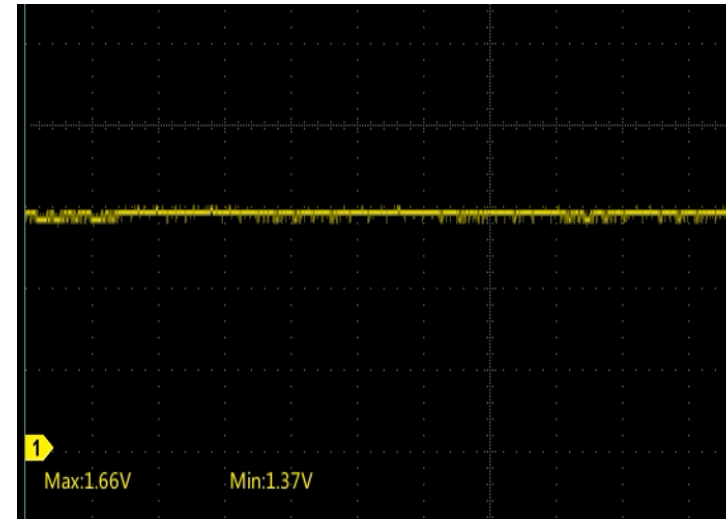
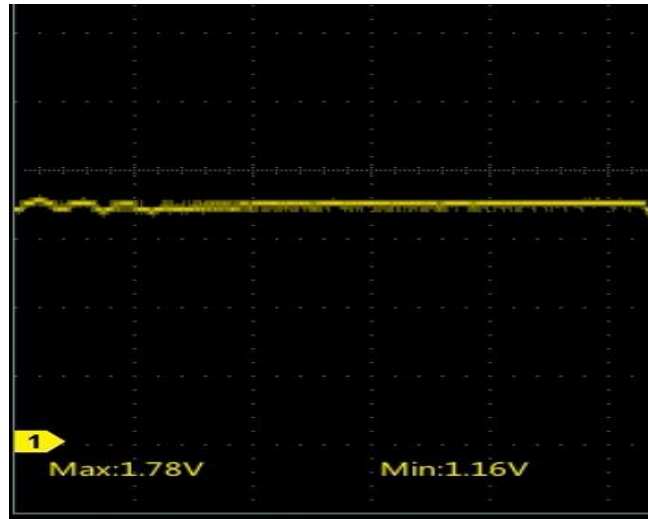


| Revoluciones (rpm) | Frecuencia (KHz) | Periodo(ms) |
|--------------------|------------------|-------------|
| Ralentí | 0.833 | 1.2 |
| 2500 | 2.5 | 0.4 |
| 3500 | 3.33 | 0.31 |
| 4000 | 3.73 | 0.27 |

SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE ECT


| # cables | Color | Señal | Imagen |
|----------|----------------|-------|--|
| 2 | Cable amarillo | Señal |  |
| | Cable negro | Masa | |

SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE ECT

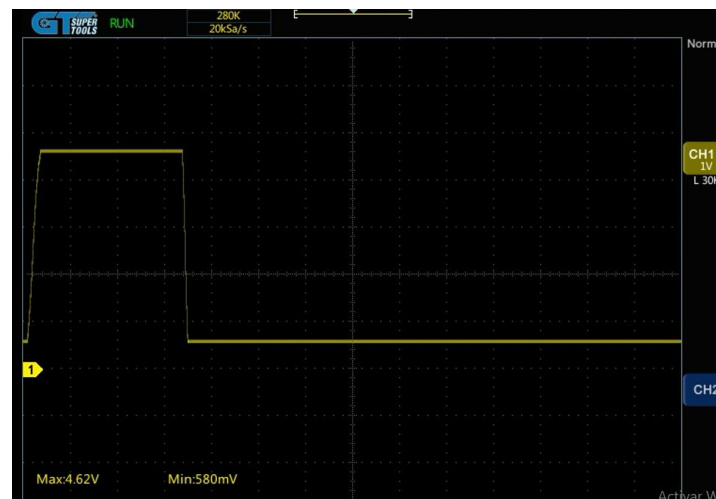
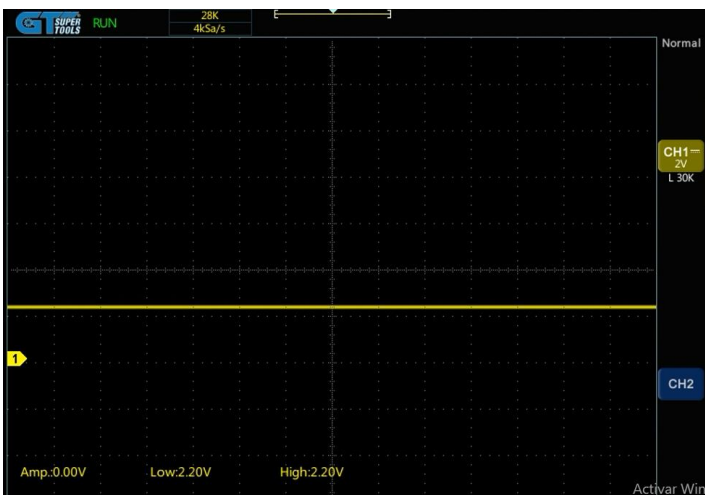


| Componente | Temperatura | Voltaje |
|------------|-------------|---------|
| Sensor ECT | 10 °C | 3.74 V |
| | 95 °C | 1.78 V |
| | 100 °C | 1.66 V |

SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE DE ADMISIÓN IAT

| # cables | Color | Señal | Imagen |
|----------|---------------|----------|--|
| 2 | Cable rosado | Señal 5V |  |
| | Cable naranja | Masa | |

SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE DE ADMISIÓN IAT

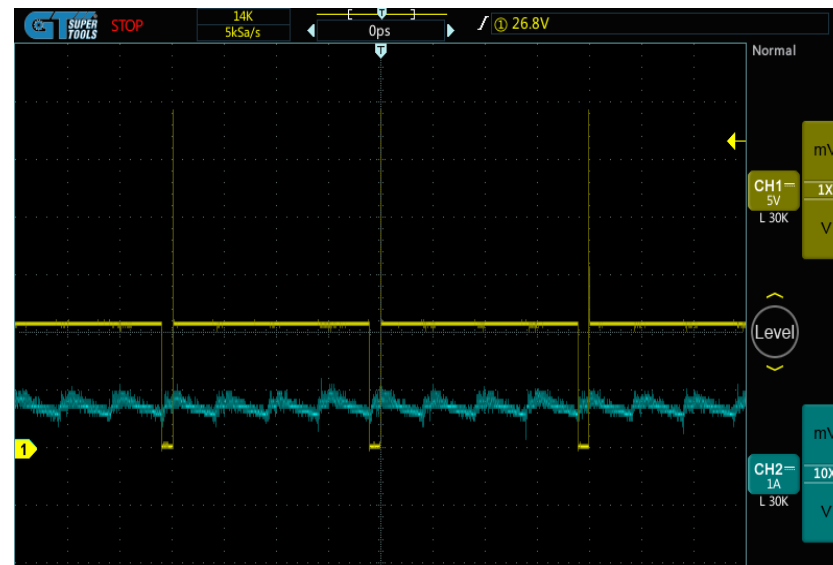
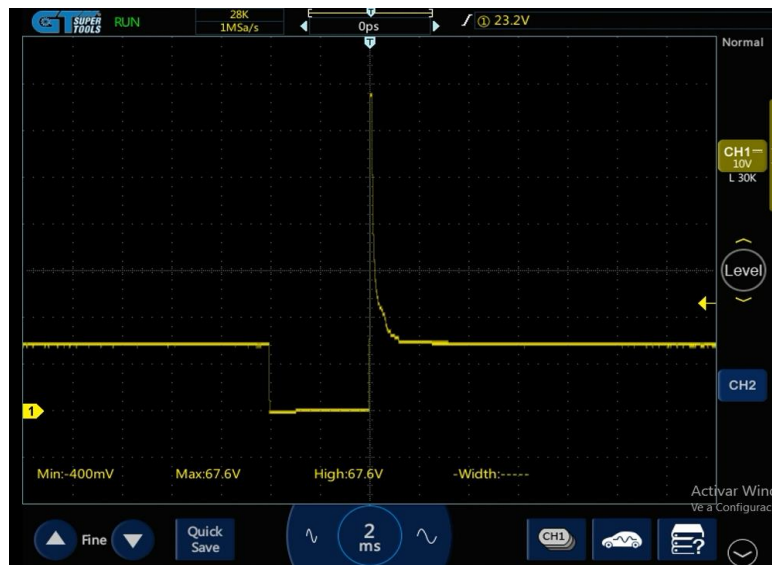


| Componente | Rpm | Valores |
|------------|------|---------|
| Sensor IAT | 800 | 2.20 V |
| | 2500 | 2.8 V |
| | 4000 | 4.62V |

INYECTORES

| # cables | Color | Señal | Imagen |
|----------|----------------|-------|--|
| 2 | Cable rosado | Masa |  |
| | Cable amarillo | 12 V | |

SEÑAL DE INYECTOR



| Revoluciones (rpm) | Frecuencia (KHz) | Periodo(ms) |
|--------------------|------------------|-------------|
| ralentí | 1.66 | 0.6 |
| 2500 | 5 | 0.21 |
| 3500 | 6.43 | 0.16 |
| 4000 | 7.3 | 0.133 |

MOTOR KIA CARENS 2.0 CRDI

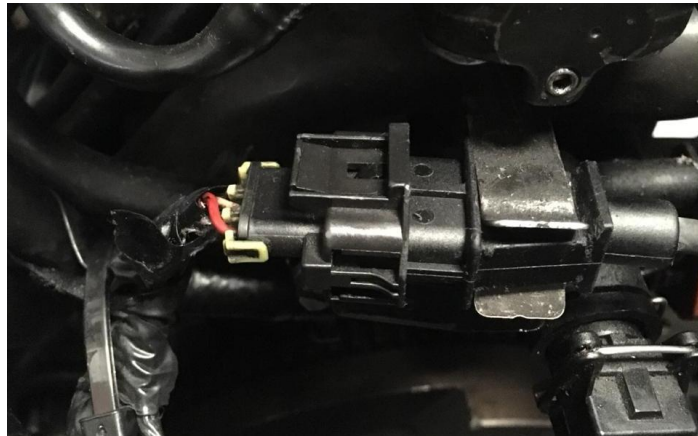
| Parámetros del motor KIA Carens 2.0 CRDI | |
|--|--------------------------------|
| Modelo | Carens 2.0 |
| Cilindraje | 1991 cm ³ |
| Número de cilindros | 4 cilindros |
| Sobrealimentación | Turbo de geometría variable |
| Válvulas por cilindro | 4 |
| Velocidad máxima | 187 km/h |
| Depósito de combustible | 55,00 L |
| Potencia motora | 140 CV /103kw |
| Torque | 305 Nm a |
| Tipo de distribución | Un árbol de levas en la culata |
| Combustible | Diesel |

SENSOR DE TEMPERATURA DE COMBUSTIBLE FTS



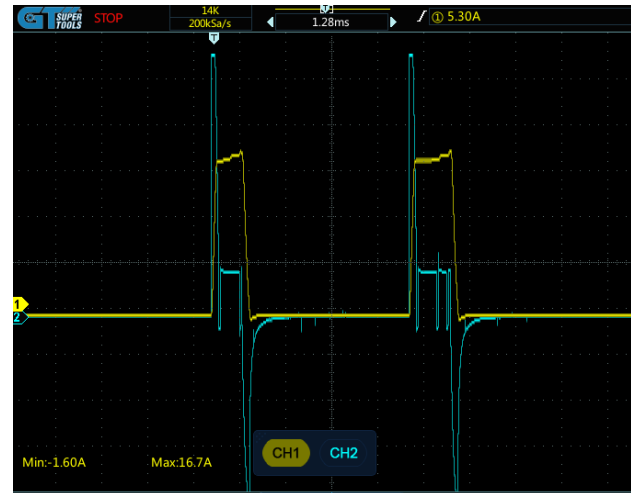
| Componente | # cables | Tipo de señal | Valores |
|------------|----------|--|------------------------------------|
| Sensor FTS | 2 | <ul style="list-style-type: none"> Voltaje de señal Masa | 2.08 V \approx 9.8 °C en ralentí |

SENSOR DE POSICIÓN DEL CIGÜEÑAL CKP



| Revoluciones (rpm) | Frecuencia (Hz) | Periodo(ms) |
|-----------------------|-----------------|-------------|
| 750 | 12.5 | 80 |
| 2000 | 33.34 | 30 |
| 3000 | 50 | 20 |

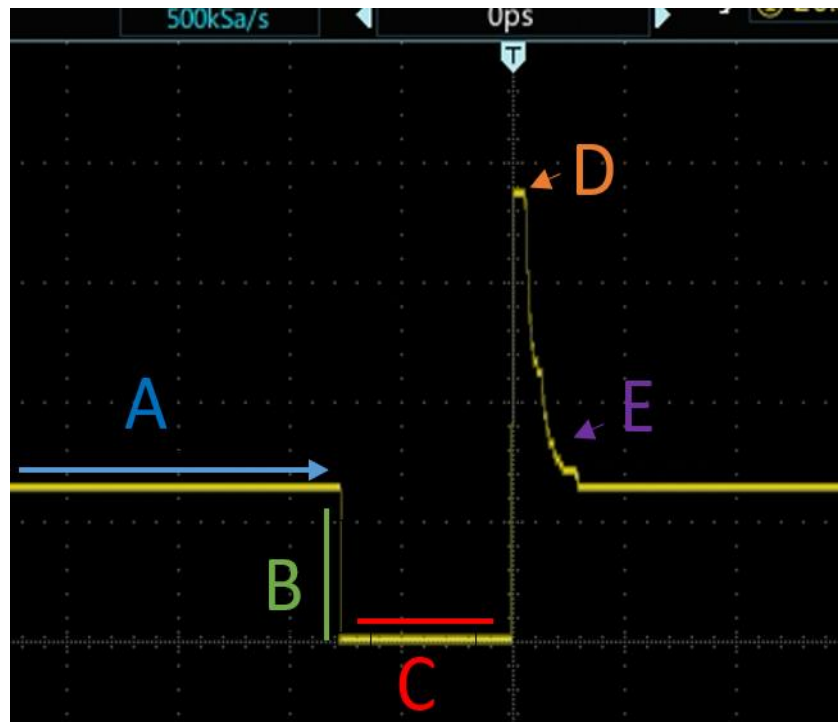
INYECTORES

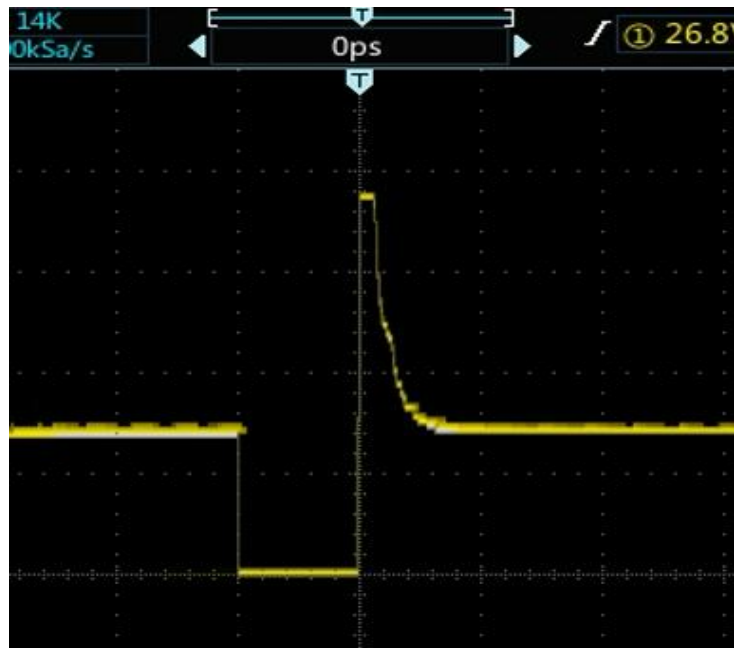


| Componente | # inyectores | Tipo de señal | Valores |
|------------|--------------|--|-----------------------|
| Inyectores | 4 | <ul style="list-style-type: none"> voltajes de señal masas | V= 20. V A= 16.8 A |

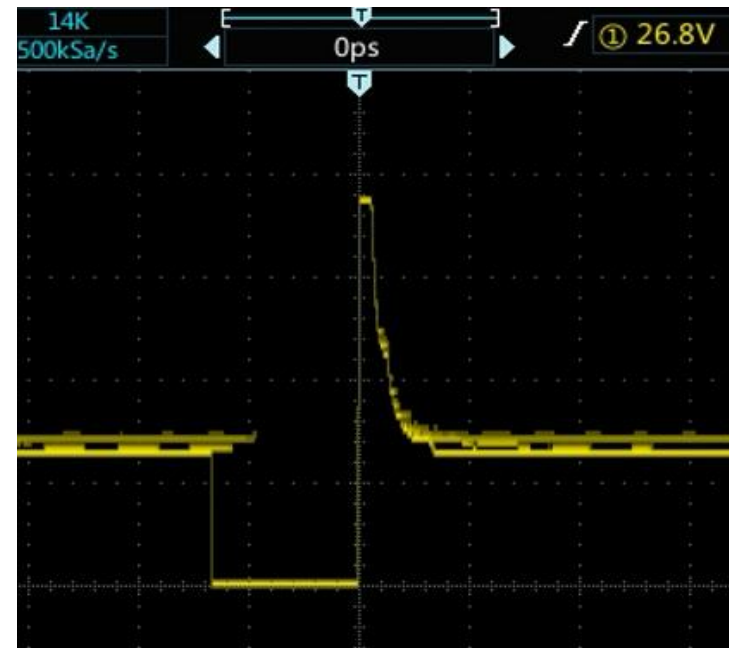
ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. ANÁLISIS DE LA SEÑAL DEL INYECTOR





Señal del inyector a 1500 rpm



Señal del inyector a 4000 rpm

SEÑAL DEL INYECTOR

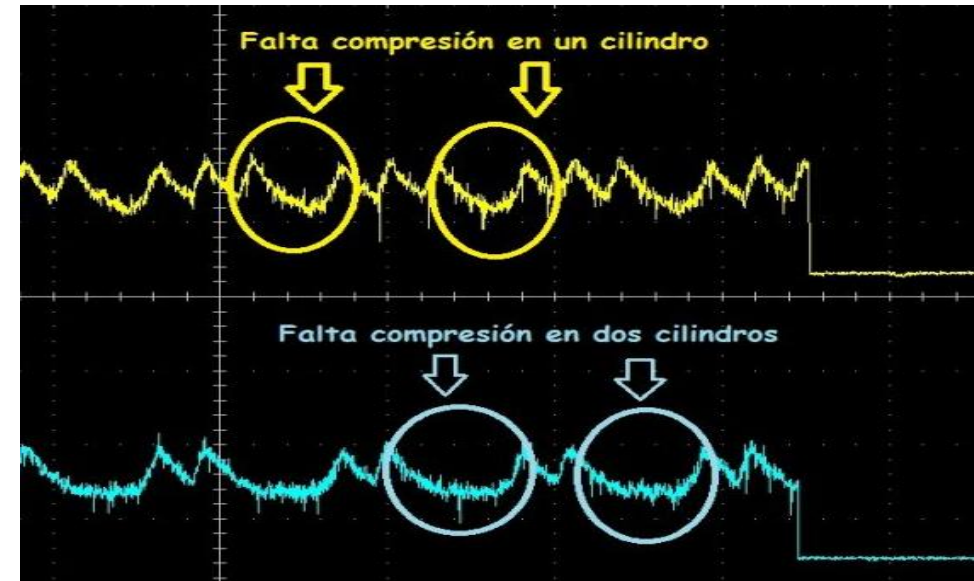
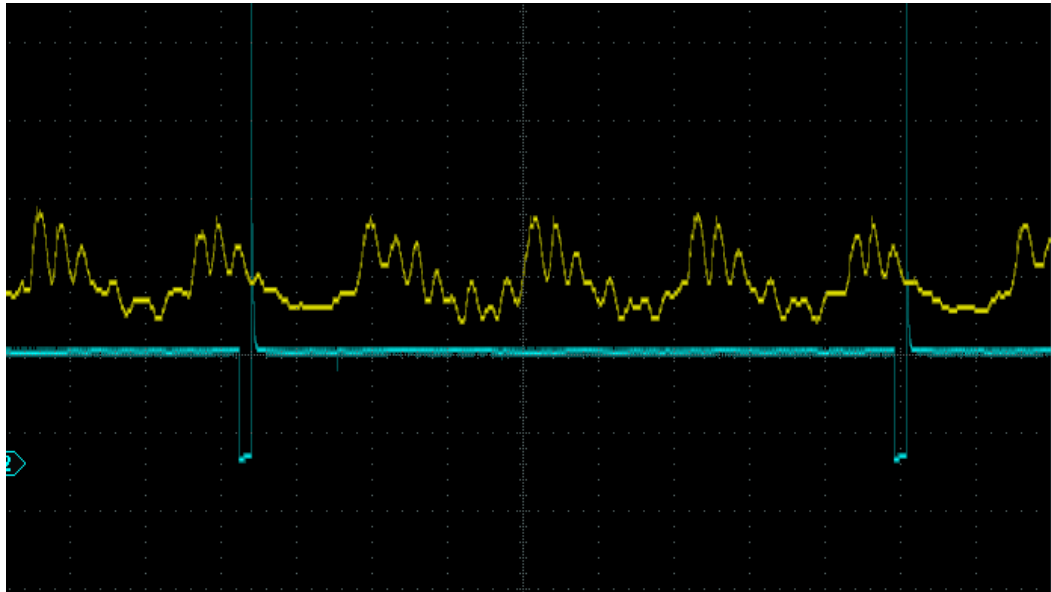
Se observa en las mediciones del inyector que se encuentra en los rangos de funcionamiento de 37.4 V como pico de voltaje y con un tiempo de inyección de 2.6 ms, lo cual nos indica que el inyector se encuentra en correctas condiciones de trabajo en cuanto a tiempo de inyección se trata pero tenemos un problema en cuanto al pico de voltaje.

COMPRESIÓN RELATIVA



La finalidad de realizar esta prueba es; por una parte, medir el amperaje necesario para que arranque el motor y la segunda evaluar una compresión relativa sin necesidad de remover componentes del motor

COMPRESIÓN RELATIVA



Cuanto mejor sea la compresión, mayor será la demanda de corriente y viceversa.

PRUEBA DE VACÍO



| Vacuómetro | Transductor |
|------------|-------------|
| 15 in Hg | 0.6 V |
| 12.5 in Hg | 1.24 V |
| 10 in Hg | 1.8 V |
| 7.5 in Hg | 2.16 V |
| 5 in Hg | 2.20 V |
| 2.5 in Hg | 2.52 V |
| 0 | 2.84 V |



CONCLUSIONES

Finalizado el trabajo de investigación se concluyó lo siguiente:

- Se realizó el análisis avanzado de localización de averías mecánicas y electrónicas en motores de combustión interna mediante el uso del osciloscopio para optimizar los procesos de diagnóstico.
- Se pudo obtener documentación e información confiable referente a las distintas averías mecánicas y electrónicas que se presentan en un motor de combustión interna, al igual que el adecuado uso del osciloscopio automotriz y sus distintos parámetros de trabajo.
- Se logro analizar los resultados de la utilización de un osciloscopio automotriz para la localización de averías en el motor de combustión interna



- Se pudo investigar los distintos parámetros de funcionamiento de sensores y actuadores que se utiliza para el funcionamiento de un motor de combustión interna a gasolina y Diesel
- Se realizó el análisis de las distintas fallas tanto mecánicas como electrónicas que se producen en el motor de combustión interna.
- Se pudo utilizar el osciloscopio automotriz para la toma de mediciones en los diferentes sistemas electrónicos que ayudan con el funcionamiento del motor.
- Se logro estimar la generación de problemas mecánicos de acuerdo con la obtención de curvas en el osciloscopio



RECOMENDACIONES

- Tomar muy en cuenta las escalas de los sensores o actuadores con los que se va a trabajar en el osciloscopio para tener un oscilograma que pueda ser de fácil interpretación.
- Tener cuidado al momento de conectar las puntas del osciloscopio en los cables de sensores o actuadores con los que se vaya a trabajar ya que se puede generar un daño en los cables y así tener un mal funcionamiento del vehículo.
- En la prueba de vacío asegurarse que al momento de la prueba no exista ninguna fuga por el acople que se este usando, ya que se puede tener una mala lectura de valores.
- La pinza amperimétrica usada en nuestras pruebas debe estar encendida y orientada hacia el lado correcto según indique la flecha en relieve ubicada en el equipo, en caso contrario la traza del osciloscopio se dibujará invertida.

